



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Gebrauchsmusterschrift  
⑩ DE 201 06 348 U 1

⑩ Int. Cl. 7:  
F 16 L 11/12

DE 201 06 348 U 1

⑪ Aktenzeichen: 201 06 348.4  
⑫ Anmeldetag: 11. 4. 2001  
⑬ Eintragungstag: 2. 8. 2001  
⑭ Bekanntmachung im Patentblatt: 6. 9. 2001

---

⑮ Inhaber:  
Grope, Wolfgang, 40699 Erkrath, DE

⑯ Vertreter:  
Hase, C., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 40699  
Erkrath

---

⑰ Beheizbarer Schlauch und dieses enthaltende Kombination  
⑯ Beheizbarer Schlauch zur Durchleitung aufgeschmolzener thermoplastischer Klebstoffe oder Dichtmaterialien, dadurch gekennzeichnet, dass er zur Kontrolle der Temperatur wenigstens zwei elektrische Thermostühler enthält, die wahlweise verwendet werden können.

DE 201 06 348 U 1

**Beheizbarer Schlauch und diesen enthaltende Kombination**

Die im folgenden beschriebene Erfindung liegt auf dem Gebiet der Anwendung von Schmelzklebstoffen, schmelzbaren Dichtmaterialien oder anderen thermoplastischen Stoffen und betrifft beheizbare Schläuche, die zur Durchleitung dieser Materialien in aufgeschmolzenem Zustand Verwendung finden, gegebenenfalls in Kombination mit entsprechenden Steuergeräten zur Steuerung der Heizung.

Bestimmte thermoplastische Materialien, vor allem organische Polymere und Harze, weisen sowohl im flüssigen als auch im erstarrten Zustand ein hohes Haftvermögen gegenüber verschiedensten Oberflächen auf und können daher ohne Zusatz von Lösungsmitteln als Klebstoffe und/oder Dichtstoffe sehr vielseitig eingesetzt werden. Ein großer Vorteil der sogenannten Schmelzklebstoffe und schmelzbaren Dichtstoffe liegt in der kurzen Abbindezeit, die zwischen dem Auftrag der Masse im flüssigen Zustand auf die Oberflächen und der Abkühlung auf Umgebungstemperatur liegt. Nicht zuletzt wegen dieses Vorteils hat der Einsatz dieser thermoplastischen Massen, die im folgenden pauschal nur noch als Schmelzklebstoffe bezeichnet werden sollen, weite Verbreitung gefunden.

Die Aufbringung der Schmelzklebstoffe erfolgt im einfachsten Falle mit Hilfe kleiner tragbarer Geräte, die auch als Klebstoffpistolen bezeichnet werden und in denen das Aufschmelzen des Klebstoffs unmittelbar vor oder in dem Gehäuse der Pumpe erfolgt, mit deren Hilfe der flüssige Klebstoff dann über eine vorgesetzte Düse ausgedrückt wird. Im industriellen Bereich werden meist halb- oder vollstationäre Geräte eingesetzt, in denen zunächst das kontrollierte Aufschmelzen der festen Klebstoffe erfolgt und eine gewisse Menge an geschmolzenem Klebstoff bevoorraet wird. Mittels einer Pumpe wird das fließfähige Material dann über beheizbare Schlauchleitungen an das eigentliche Auftragsgerät, das die Austrittsdüse enthält, weitergeleitet. Bei dem Auftragsgerät kann es sich um ein

manuell zu bedienendes Gerät mit entsprechend gestaltetem Ventil oder aber um einen fest montierten oder maschinell geführten Auftragskopf handeln, der gegebenenfalls neben der Auftragsdüse ferngesteuerte Ventile und zusätzliche Heizelemente enthalten kann. Die Temperatur in den beheizbaren Elementen der Gesamtanlage wird üblicherweise mit Hilfe von Thermofühlern und einem zentralen Steuergerät so geführt, dass die Viskosität des Klebstoffs an der Austrittsstelle den geforderten Anwendungsbedingungen entspricht. Häufig wird, um eine Zersetzung der Klebstoffmasse im Aufschmelzgefäß zu vermeiden, an dieser Stelle auf eine verhältnismäßig niedrige Temperatur aufgeheizt und die Solltemperatur erst durch weiteres Aufheizen in der Schlauchleitung und gegebenenfalls im Auftragskopf erreicht.

Industrielle Anlagen dieser Art zur Auftragung von Schmelzklebstoffen haben heute einen hohen technischen Stand erreicht. Einen gewissen Schwachpunkt stellen allerdings die Verbindungsschläuche zwischen der Aufschmelzeinheit und dem Auftragskopf dar, die z.T. viele Meter lang sind und oft großen mechanischen Beanspruchungen, sei es durch Vibrationen oder andere gewollte oder unbeabsichtigte Bewegungen, ausgesetzt sind. So kommt es immer wieder zu unvorhersehbaren Ausfällen des in diesen Schlauchleitungen befindlichen elektrischen Thermofühlers oder zum Bruch von dessen Zuleitung mit der Folge, dass die Heizungsregelung im Schlauch und damit die gesamte Anlage gestört ist. Da sich der Fühler und meist auch dessen Zuleitung im inneren Bereich des Schlauches unterhalb der thermischen und elektrischen Isolierung befinden und daher unzugänglich sind, muß in diesem Falle der Schlauch im ganzen ausgetauscht werden. Der damit verbundene Arbeitsaufwand, nämlich Druckentlastung der gesamten Anlage, Ausbau des alten Schlauches, Einbau des neuen Schlauches, Aufheizen und Entlüften des neuen Schlauches, bedeutet in der Regel einen Stillstand der Anlage für mehr als eine Stunde, was zu erheblichen Produktionsausfällen führen kann. Da das Versagen des Thermofühlers nicht die Folge eines normalen Alterungsprozesses ist, hat der vorbeugende Austausch der Verbindungsschläuche wenig Sinn. Auch eine Verstärkung der Zuleitung zum

Thermofühler und der Einsatz widerstandsfähigerer Fühler hat bisher nur begrenzten Erfolg gebracht, nicht zuletzt, weil die hohe Flexibilität des Schlauchs mit engen Biegeradien erhalten bleiben muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, auf andere Art eine Verbesserung bei der Standfestigkeit der beheizbaren Schläuche in derartigen Anlagen zu bewirken und vor allem eine Möglichkeit zu schaffen, unvorhersehbare längere Stillstandszeiten, die durch den Ausfall des Thermofühlers zustande kommen, zu vermeiden. Eine besondere Aufgabe bestand darin, diese Verbesserung ohne Veränderungen an den übrigen Anlageteilen zu erreichen.

Die erfindungsgemäße Lösung des geschilderten Problems besteht in einem beheizbaren Schlauch zur Durchleitung aufgeschmolzener thermoplastischer Klebstoffe oder Dichtmaterialien, der zur Kontrolle der Temperatur wenigstens zwei elektrische Thermofühler enthält, die wahlweise verwendet werden können. Vorzugsweise wird der Schlauch in Kombination mit einem Steuergerät verwendet, das einen Schalter zur Umschaltung zwischen den Thermofühlern aufweist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthält der Schlauch selbst einen Schalter zur Umschaltung zwischen diesen Thermofühlern.

Durch die Verwendung von wenigstens zwei Thermofühlern in einem Schlauch wird das Problem der Anlagenstillstandszeiten auf verblüffend einfache Weise dadurch gelöst, dass beim Ausfall eines Fühlers sofort auf einen weiteren Fühler umgeschaltet werden kann und der Betrieb der Anlage mit dem selben Schlauch weiterlaufen kann bis zur nächsten planmäßigen Stillstandszeit, in der dann ein neuer Schlauch eingesetzt werden kann, ohne die Produktion zu stören. Die gefundene Lösung vermeidet aufwendige Maßnahmen zur Verstärkung der Zuleitung zum Thermofühler und der mechanischen Abschirmung des Thermofühlers, die doch nur von begrenzter Wirkung sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei oder gar mehr Thermofühler gleichzeitig oder kurz nacheinander ausfallen, ist äußerst gering, so dass die gefundene Lösung selbst in der bevorzugten

DE 201 06 348 U1

Ausführungsform mit nur zwei Thermofühlern eine hohe Sicherheit vor unerwarteten Ausfällen und Stillstandszeiten bietet. Noch seltener ist der gleichzeitige Ausfall der Fühler dann, wenn diese und die zugehörigen Zuleitungen innerhalb des Schlauchs elektrisch getrennt sind. Gegen punktuelle mechanische Beanspruchungen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Thermofühler in verschiedenen Längsabschnitten des Schlauches unterzubringen, so dass sie vorzugsweise wenigstens 10 cm und insbesondere wenigstens 20 cm voneinander entfernt angeordnet sind.

Der erfindungsgemäße beheizbare Schlauch unterscheidet sich in seinem sonstigen Aufbau nicht wesentlich vom Aufbau der bisher für diesen Zweck verwendeten beheizbaren Schläuche; d.h. er ist aus mehreren Lagen aufgebaut und an seinen beiden Enden mit Kupplungsstücken zur Verbindung mit dem Pumpenteil und dem Auftragsgerät versehen. Üblicherweise befindet sich im Zentrum ein Schlauch aus thermostabilem Material, insbesondere aus Teflon, in dem der aufgeschmolzene Kleber fließt. Die Heizung dieses zentralen Schlauchs wird üblicherweise auf elektrischem Weg bewirkt mittels einer um diesen Schlauch herum, gegebenenfalls auf einer Zwischenlage aus ebenfalls thermostabilem Material, aufgebrachten Heizwicklung. Über der Heizwicklung kann sich wiederum eine weitere Lage aus thermostabilem Material befinden, die zur elektrischen und zur ersten thermischen Isolierung dient. Zur Sicherung gegen mechanische Einwirkungen kann die zentrale Schlauchleitung weiterhin von einem Drahtgeflecht umgeben sein. Üblicherweise folgt eine voluminöse Lage von Wärmeisoliermaterial, beispielsweise von Schaumstoff oder Glasfasergespinst, die dann nach außen hin durch eine weitere Hüllschicht, die dem mechanischen Schutz des Schlauches dient, abgeschlossen wird. Die vorliegende Erfindung ist aber nicht zwangsläufig an einen derartigen Aufbau des Schlauchs gebunden. Die Thermofühler sind zwischen der Wärmeisolierschicht und dem zentralen Schlauch angeordnet, so dass ein ausreichend enger Kontakt zwischen dem zentralen Schlauch und jedem Thermoführer gewährleistet ist. Die Zuleitungen zu den Thermofühlern können am Sitz der Thermofühler aus dem Schlauch her-

DE 201 06 348 U1

ausgeführt werden. Vorzugsweise werden sie aber im Inneren bis zum Ende des Schlauchs geführt und treten dort gemeinsam mit den Zuleitungen der Heizung aus.

Bei den im erfindungsgemäßen Schlauch verwendeten Thermofühlern kann es sich um beliebige elektrische Thermofühler handeln, sofern sie für eine Temperaturkontrolle durch ein externes Steuergerät unter den gegebenen Bedingungen geeignet sind, beispielsweise Thermoelemente oder temperaturabhängige Widerstände. Vorzugsweise werden herkömmliche Thermofühler verwendet, wie sie einzeln auch in den bisher bekannten Schläuchen eingesetzt wurden. Die elektrischen Kennwerte der Thermofühler im erfindungsgemäßen Schlauch sind so gewählt, dass unter den Betriebsbedingungen einer die Funktion des anderen übernehmen kann. Vorzugsweise werden daher gleiche Thermofühler eingesetzt.

Die Umschaltung zwischen den Thermofühlern kann beispielsweise im zentralen Steuergerät, das für die Heizungssteuerung im Schlauch zuständig ist, erfolgen. In diesem Falle müssen die Zuleitungen aller Thermofühler bis zum Steuergerät geführt werden. Das Steuergerät enthält dann im einfachsten Falle einen manuell zu bedienenden Umschalter. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält es aber einen mehr oder weniger automatisch ansprechenden, insbesondere elektronischen Schalter, der beim Versagen eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen dritten oder weiteren Thermoführer umschaltet. Ein eigener Gegenstand der Erfindung ist daher auch die Kombination eines heizbaren Schlauches, der wenigstens zwei Thermofühler enthält, mit einem derartigen Steuergerät, wobei beide Einheiten reversibel in leicht lösbarer Form, beispielsweise über Steckverbindungen, miteinander elektrisch verbunden sind. Vorzugsweise ist am Steuergerät auch eine optische Anzeige vorgesehen, die erkennen lässt, ob bereits nach Ausfall eines Thermofühlers auf einen weiteren Thermoführer umgeschaltet worden ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist aber der erfindungsgemäße Schlauch selbst einen Schalter auf, mit dessen Hilfe zwischen den Thermofühlern umgeschaltet werden kann, so dass wie bisher üblich vom Schlauch zum Steuergerät nur eine zweidrige Leitung zu dem einen jeweils eingeschalteten Thermofühler erforderlich ist. In diesem Fall können die gleichen elektrischen Steckverbindungen und Leitungen zum Steuergerät wie bei den herkömmlichen Schläuchen verwendet werden. Da auch am Steuergerät keine Änderungen erforderlich sind, ist ein Austausch der herkömmlichen Schläuche gegen die erfindungsgemäßen Schläuche ohne irgendwelche Umstellungsmaßnahmen möglich. Beim Schalter kann es sich auch hier im einfachsten Falle um einen manuell zu bedienenden Umschalter handeln. In einer besonderen Ausführungsform kann aber auch am Schlauch ein mehr oder weniger automatisch ansprechender, insbesondere ein elektronischer Schalter vorgesehen sein, der beim Versagen eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen dritten oder weiteren Thermofühler umschaltet.

Bei der besonders bevorzugten Ausführungsform, bei der der Umschalter am Schlauch selbst angebracht ist, befindet sich dieser vorzugsweise an einer Stelle des Schlauches, die auch während des Betriebs der gesamten Anlage gut zugänglich ist. Besonders bevorzugt ist es deshalb, den Schalter im selben Gehäuse unterzubringen, das auch die Steckverbindung enthält, durch die der Schlauch während des Betriebs zur Weiterleitung des Heizstroms und der Thermofühlersignale elektrisch mit dem externen Steuergerät oder gegebenenfalls mit dem Schmelztankgerät, wenn die Steuervorrichtung mit diesem eine Einheit bildet, verbunden ist. In der Regel ist das Gehäuse dieser Steckverbindung an einem der Enden des Schlauchs fest montiert, doch kann es in Einzelfällen auch zweckmäßig sein, dieses Gehäuse samt Schalter wegen der besseren Zugänglichkeit über ein geeignetes Kabel beweglich am Schlauch anzubringen. In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Schlauch in Verbindung mit dem Schalter eine optische Anzeige

auf, die erkennen läßt, ob bereits nach Ausfall eines Thermofühlers auf den zweiten Thermofühler umgeschaltet worden ist.

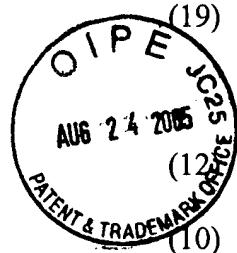
DE 201 06 348 U1

**Ansprüche**

1. Beheizbarer Schlauch zur Durchleitung aufgeschmolzener thermoplastischer Klebstoffe oder Dichtmaterialien, dadurch gekennzeichnet, dass er zur Kontrolle der Temperatur wenigstens zwei elektrische Thermofühler enthält, die wahlweise verwendet werden können.
2. Beheizbarer Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die enthaltenen Thermofühler gleich sind.
3. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermofühler und ihre Zuleitungen innerhalb des Schlauchs elektrisch getrennt sind.
4. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermofühler in verschiedenen Längsabschnitten des Schlauchs untergebracht sind und vorzugsweise wenigstens 10 cm, insbesondere wenigstens 20 cm voneinander entfernt angeordnet sind.
5. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass er zwei Thermofühler enthält.
6. Kombination bestehend aus einem beheizbaren Schlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und einem Steuergerät für die Heizung des Schlauchs, das einen Schalter aufweist, mit dessen Hilfe zwischen den einzelnen Thermofühlern umgeschaltet werden kann, wobei beide Einheiten reversibel in leicht lösbarer Form miteinander elektrisch verbunden sind.
7. Kombination nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Schalter um einen manuell zu bedienenden Schalter handelt.

8. Kombination nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter automatisch bei Versagen eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen weiteren Thermofühler umschaltet, wobei dieser Schalter vorzugsweise als elektronischer Schalter ausgebildet ist.
9. Kombination nach einem der Ansprüche 6 bis 8, in der das Steuergerät eine optische Anzeige aufweist, die erkennen lässt, ob bereits nach Ausfall eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen weiteren Thermofühler umgeschaltet worden ist,
10. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Schalter aufweist, mit dessen Hilfe zwischen den einzelnen Thermofühlern umgeschaltet werden kann.
11. Beheizbarer Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter manuell zu bedienen ist.
12. Beheizbarer Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter automatisch bei Versagen eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen weiteren Thermofühler umschaltet, wobei dieser Schalter vorzugsweise als elektronischer Schalter ausgebildet ist .
13. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter im selben Gehäuse untergebracht ist wie die Steckverbindung, durch die der Schlauch während des Betriebs elektrisch mit der externen Steuervorrichtung verbunden ist.
14. Beheizbarer Schlauch nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass er in Verbindung mit dem Schalter eine optische Anzeige aufweist, die erkennen lässt, ob bereits nach Ausfall eines Thermofühlers auf den zweiten oder gegebenenfalls einen weiteren Thermofühler umgeschaltet worden ist.

TRANSLATION (02-127):



(19) Federal Republic of Germany  
German Patent and Trademark Office  
Gebrauchsmusterschrift [*Registered Design -- Tr. Ed.*]  
(10) DE 201 06 348 U1

(51) Intl. Cl.<sup>7</sup>: F 16 L 11/12:  
(21) File No.: 201 06 348.4  
(22) Application Date: April 11, 2001  
(43) Registration Date: August 2, 2001  
(47) Announcement Date in the *Patentblatt*: September 6, 2001

---

(73) Proprietor: Grope, Wolfgang, 40699 Erkrath, DE  
(74) Authorized Agent: Hase, C., Grad. Chem., Dr. rer. nat.,  
Patent Attorney, 40699 Erkrath

---

(54) Title of the Invention:  
HEATABLE HOSE AND A COMBINATION CONTAINING IT

(57) Abstract  
Heatable hose for conducting molten thermoplastic adhesives or sealants, characterized in  
that it contains at least two electrical thermal sensors, either of which can be used as desired.

## HEATABLE HOSE AND A COMBINATION CONTAINING IT

The invention described below pertains to the application of hot-melt adhesives, meltable sealants, or other thermoplastic materials and to heatable hoses, which are used to conduct these materials in the molten state, possibly in combination with appropriate control units for controlling the heating system.

Both in the liquid and in the hardened state, certain thermoplastic materials, especially organic polymers and resins, adhere tenaciously to a wide variety of surfaces and can therefore be used without the addition of solvents as adhesives and/or sealants for a wide variety of purposes. A great advantage of these so-called hot-melt adhesives and meltable sealants is their short setting time, which is the period between the application of the liquid mass to a surface and the cooling of the mass to ambient temperature. Largely for this reason, the use of these thermoplastic materials, which are referred to below overall simply as hot-melt adhesives, has become very widespread.

In the simplest case, hot-melt adhesives are applied with the help of small, portable devices, also called "glue guns", in which the adhesive is melted immediately in front of or in the housing of the pump, by means of which the liquid adhesive is then forced out through a nozzle at the front. In the industrial area, semi-stationary or completely stationary devices are usually used, in which the solid adhesives are first melted under controlled conditions. A certain amount of this molten adhesive is then kept in reserve. A pump is used to convey the free-flowing material through heatable hose lines to the applicator device itself, which contains the discharge nozzle. The applicator device can be a manually operated device with a valve of appropriate design, or it can be a permanently mounted or mechanically guided applicator head, which may possibly contain not only the applicator nozzle but also remote-controlled valves and

additional heating elements. The temperatures of the heatable elements of the overall system are usually controlled with the help of thermal sensors and a central control unit in such a way that the viscosity of the adhesive at the discharge point meets the specific application conditions of the case at hand. To prevent the adhesive mass from decomposing in the melting vessel, the adhesive at this location is often heated to only a relatively low temperature. It is heated further to the nominal temperature only after it has entered the hose line or possibly the applicator head.

Industrial systems of this type for applying hot-melt adhesives have reached a high level of technical development. A certain weak point, however, can be found in the connecting hoses between the melting unit and the applicator head. In some cases these lines can be many meters long and are often exposed to severe mechanical loads through vibration or other intentional or unintentional movements. Thus the electrical thermal sensors in these hose lines often fail at unpredictable moments, or the wires leading to them break. In either case the result is that the system used to control the heating of the hose is disturbed, and thus the entire system no longer works properly. Because the sensor and usually its lead wire also are located in the interior of the hose, underneath the layers thermal and electrical insulation, and are therefore inaccessible, it is necessary in this case to replace the entire hose. The amount of labor associated with this, namely, the depressurizing of the entire system, the removal of the old hose, the installation of the new hose, and the heating and venting of the new hose, usually means that the system must be shut down for an hour or more, which can lead to lengthy production stoppages. Because the failure of the thermal sensor is not the result of a normal aging process, there is not much point in replacing a connecting hose preemptively. Measures such as reinforcing the lead wire to the thermal sensor and using sturdier sensors have not led to much success, simply because the hose must remain highly flexible and retain its ability to bend around tight corners.

The task of the present invention is therefore to improve the durability of the heatable hoses used in systems of this type and in particular to create the possibility of avoiding the unpredictable, lengthy shutdowns caused by the failure of the thermal sensor. A special task is to achieve this improvement without the need to make any changes to the other components of the system.

The inventive solution to the problem described above consists in that the heatable hose used to conduct the melted thermoplastic adhesives or sealants contains at least two electrical thermal sensors for controlling the temperature, either of which can be used as desired. The hose is preferably used in combination with a control unit, which has a switch for switching from one thermal sensor to the other. In an especially preferred embodiment, the hose itself also contains a switch for switching between these thermal sensors.

Through the installation of at least two thermal sensors in the hose, the problem of system shutdowns is solved in a strikingly simple manner, because, when one of the sensors fails, it is possible to switch immediately to the other sensor, and the system can continue to operate with the same hose until the next scheduled shutdown, at which time a new hose can be installed without interfering with production. This new solution makes it unnecessary to take complicated measures such as reinforcing the lead wire to the thermal sensor or mechanically shielding the thermal sensor, measures which are only of limited use in any case. The probability that two or even more thermal sensors will fail simultaneously or in quick succession is extremely low, which means that the present solution, even in the preferred embodiment with only two thermal sensors, offers a high level of protection against unexpected failures and shutdowns. The simultaneous failure of the sensors is even less likely when these and the associated lead wires are separated electrically from each other in the hose. As protection against point-like

mechanical stresses, it is been found advantageous to install the thermal sensors in different longitudinal sections of the hose, so that they are arranged preferably at least 10 cm and even more preferably at least 20 cm away from each other.

The design of the inventive heatable hose does not differ essentially from that of the heatable hoses for the same purpose in the past; that is, it is built up of several layers and is equipped at both ends with connectors for connecting it to the pump section and to the applicator device. There is usually a hose of thermostable material, especially of Teflon, in the center of the hose, through which the molten adhesive flows. This central part of the hose is usually heated electrically by means of a heating coil, which is wrapped around the hose, possibly on an intermediate layer of material, which is also thermostable. Another layer of thermostable material can be provided around the outside of the heating coil to serve as electrical insulation and also as a first layer of thermal insulation. For protection against mechanical influences, the central hose line can also be surrounded by a layer of braided wire. A bulky layer of thermal insulating material, such as foam or spun yarn of fiberglass, usually comes next, and this is sealed off from the outside by another sheathing layer, which protects the hose from mechanical influences. The present invention is not necessarily limited to hoses of this design, however. The thermal sensors are arranged between the layer of thermal insulation and the central hose in such a way that sufficiently close contact is ensured between the central hose and each of the thermal sensors. The lead wires to the thermal sensors can be passed out from the hose to the outside at the point where the thermal sensors are seated. Preferably, however, they are guided along through the interior of the hose until they reach the end, where they emerge jointly with the lead wires for the heating coil.

The thermal sensors used in the inventive hose can be any suitable type of electric

thermal sensor as long as they are suitable for temperature control by means of an external control unit under the prevailing conditions. Thermocouples or temperature-dependent resistors, for example, can be used. Conventional thermal sensors are preferred, such as those also used singly in the previously known hoses. The electrical characteristics of the thermal sensors in the inventive hose are selected so that one of them can take over the function of the other under operating conditions. The two thermal sensors are therefore preferably of the same type.

The switching between the thermal sensors can be handled, for example, by the central control unit responsible for controlling the heating of the hose. In this case, the lead wires of all the thermal sensors must proceed to the control unit. The control unit then contains, in the simplest case, a manually operated switch. In a preferred embodiment, however, it contains a switch, preferably an electronic switch, which responds more-or-less automatically, switching to the second sensor or possibly to a third or additional sensor when the first one fails. Another, separate object of the invention is therefore the combination of a heatable hose containing at least two thermal sensors with a control unit of this type, where the two units can be connected electrically to each other reversibly, in an easily detachable manner, such as by means of plug-and-socket connections. An optical display is preferably provided on the control unit to show whether or not the system has switched to the other thermal sensor after the failure of the first.

In an especially preferred embodiment, however, the inventive hose itself has a switch, which can be used to switch from one sensor to the other, so that, as conventional in the past, only a single two-wire lead to the functioning sensor [*Should probably add, ", i.e., to the switch, from which two two-wire leads must proceed (to the sensors) -- Tr. Ed.*] must be provided between the hose and the control unit. In this case, the same electrical plug-and-socket connections and lines leading to the control unit as those used in conventional hoses are suitable.

Because no changes to the control unit are needed either, replacement of a conventional hose with an inventive hose can be accomplished without any other modifications. In the simplest case, the switch can also be a manually operated switch. In a preferred embodiment, however, a more-or-less automatically responding switch, especially an electronic switch, can be provided on the hose to switch to the second or possibly to a third or additional thermal sensor when the first thermal sensor fails.

In an especially preferred embodiment, in which the switch is installed on the hose itself, this switch is preferably provided at a point on the hose which is readily accessible during the operation of the overall system. It is therefore especially preferable for the switch to be installed in the same housing as that which contains the plug-and-socket connection by which the hose is connected electrically during operation to the external control unit (or possibly to the melting tank unit in cases where the controller and the tank form a single unit) for transmission of the heating current and the thermal sensors signals. As a rule, the housing of this plug-and-socket connection is permanently mounted at one end of the hose, but in specific cases it can also be advisable to attach this housing together with the switch to the hose by means of a suitable length of cable to provide a certain mobility and to improve the accessibility of the switch. In another especially advantageous embodiment, the inventive hose, in conjunction with the switch, has an optical display, which shows whether or not the system has switched to the second thermal sensor after the failure of the first.

## CLAIMS

1. Heatable hose for conducting molten thermoplastic adhesives or sealants, characterized in that it contains at least two electrical thermal sensors for controlling the temperature, either of which can be used as desired.
2. Heatable hose according to Claim 1, characterized in that the thermal sensors in the hose are of the same type.
3. Heatable hose according to Claim 1 or Claim 2, characterized in that the thermal sensors and their lead wires are electrically separated from each other inside the hose.
4. Heatable hose according to one of Claims 1-3, characterized in that the thermal sensors are accommodated in different lengthwise sections of the hose and are preferably arranged at least 10 cm apart, even more preferably at least 20 cm apart.
5. Heatable hose according to one of Claims 1-4, characterized in that it contains two thermal sensors.
6. Combination consisting of a heatable hose according to one of Claims 1-5 and a control unit for controlling the heating of the hose, which control unit has a switch by means of which it is possible to switch from one of the thermal sensors to the other, where the two units are connected electrically to each other reversibly in an easily detachable manner.
7. Combination according to Claim 6, characterized in that the switch is a manually operated switch.
8. Combination according to Claim 6, characterized in that the switch switches automatically to the second or possibly to another thermal sensor when the first thermal sensor fails, this switch preferably being designed as an electronic switch.
9. Combination according to one of Claims 6-8, in which the control unit has an optical

display, which shows whether or not the system has switched to the second or possibly to another thermal sensor after the first sensor has failed.

10. Heatable hose according to one of Claims 1-5, characterized in that it has a switch, by means of which it is possible to switch from one thermal sensor to the other.

11. Heatable hose according to Claim 10, characterized in that the switch is operated manually.

12. Heatable hose according to Claim 10, characterized in that the switch switches automatically to the second or possibly to another thermal sensor when the first sensor fails, this switch preferably being designed as an electronic switch.

13. Heatable hose according to one of Claims 10-12, characterized in that the switch is accommodated in the same housing as that which holds the plug-and-socket connection by which the hose is connected electrically during operation to the external control unit.

14. Heatable hose according to one of Claims 10-13, characterized in that, in conjunction with the switch, it has an optical display, which shows whether or not the system has switched to the second or possibly to another thermal sensor after the first sensor has failed.